

5. Климович, А.Н. Специализация стандартных средств имитационного моделирования // Новые математические и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях: материалы 15 РНК студентов и аспирантов, Гомель, ГГУ им. Ф.Скорины, 2012. – Ч. 1. – С. 76.

6. Климович, А.Н. Специфика использования стохастических сетей: сб. конкурсных науч. работ студентов и магистрантов. – Брест: БрГТУ, 2012. – Ч. 1. – С. 72-74.

7. Климович, А.Н. Структура и особенности функционирования средств генерации сетевых спецификаций: сб. конкурсных науч. работ студентов и магистрантов / А.Н. Климович, А.Н. Никонюк. – Брест: БрГТУ, 2012. – Ч. 1. – С. 88-90.

УДК 656.13.05

Кузнецов А.Б., Концевич В.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шуть В.Н.

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ДОРОЖНЫХ ЗАТОРОВ ПУТЁМ ПОИСКА ОПТИМАЛЬНОГО ПУТИ

Существующие системы, осуществляющие поиск оптимального пути с учётом дорожных заторов, показывают близкие по значению результаты, о чём свидетельствует проведённый эксперимент. Тестировались три системы: «Навител», «Яндекс Пробки», «СитиГИД»[1]. Каждая система тестировалась на четырёх различных маршрутах и трёх одинаковых транспортных средствах. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1*, мин			
	«Навител»	«Яндекс Пробки»	«СитиГИД»
Маршрут 1	23	23	22
Маршрут 2	23	24	25
Маршрут 3	79	77	73
Маршрут 4	46	45	47

Таблица 2**, км			
	«Навител»	«Яндекс Пробки»	«СитиГИД»
Маршрут 1	11,4	11,9	11,9
Маршрут 2	12,5	17,9	13,2
Маршрут 3	29,0	30,7	26,4
Маршрут 4	17,2	17,0	17,2

*Время в минутах, затраченное участниками на проезд до контрольной точки.

**Километраж, пройденный на каждом этапе. Три водителя ехали строго по подсказкам электроники.

Нетрудно заметить, что лучший средний результат по затраченному времени составляет 41,25 мин, а худший результат составляет 42,75 мин. Т.е. разница составляет всего 1,5 мин.

Такие системы также имеют некоторые общие недостатки:

- не предотвращает заторы, а только собирает информацию об уже существующих заторах;
- дорожный затор не обнаружен до тех пор, пока в нём не окажется достаточное количество транспортных средств пользователей данной системы;
- задача поиска кратчайшего пути не может быть эффективно решена, т.к. информация о местоположении транспортных средств, дорожных заторах и т.д. ограничена количеством пользователей.

В каждом транспортном средстве должно быть техническое устройство, включающее в себя: блок приёма и передачи информации, систему глобального позиционирования GPS.

Используемое в настоящее время программное обеспечение решает задачу поиска оптимального пути в основном на основе статичных данных, таких как длина пути. Ясно, что такой подход не даёт эффективного результата. Установка технических средств,

описанных выше, в каждое транспортное средство позволяет решать задачу поиска оптимального пути, основываясь на уже проложенных маршрутах для остальных транспортных средств, а следовательно, и их местоположении в конкретный момент времени.

Задача поиска оптимального пути решается на ориентированном графе, т.е. карта представлена в виде взвешенного, ориентированного графа, где каждая вершина – это перекресток, а ребро – участок дороги между двумя вершинами (перекрестками). Вес ребра – это расстояние между двумя вершинами, которые это ребро связывают. Каждое ребро имеет своё пороговое значение L . Пороговое значение характеризует пропускную способность участка дороги. В нашем случае пороговое значение – это целое число, которое определяет, сколько транспортных средств может одновременно находиться на ребре, которому принадлежит данное пороговое значение. Превышение порогового значения означает дорожный затор.

Рассмотрим алгоритм поиска оптимального пути. Применяем алгоритм поиска кратчайшего пути в графе, который возвращает маршрут M :

1. $M = (V_{i_0}; V_{i_1}), (V_{i_1}; V_{i_2}), \dots, (V_{i_{n-1}}; V_{i_n})$, где i – номер вершины в графе.

2. Расчёт моментов времени, в которые транспортное средство пересекает вершины:

$$T_i = \frac{S}{v} + t,$$

где i – номер вершины; v – средняя скорость; S – путь от текущей позиции до i -й вершины; t – текущее время.

3. Вычисление количества транспортных средств в данный момент времени на каждом из ребер, принадлежащих M ; N_r – количество транспортных, проходящих по ребру r ;

$N_{r,k}$ – количество транспортных, проходящих по ребру r , вместе с k -й машиной.

На рис. 1 изображена схема алгоритма по ГОСТ 19.701.

Вычисление количества транспортных средств $N_{r,k}$, которые будут находиться на ребре r во временном интервале $[T_k; T_{k+1}]$, где k порядковый номер машины, для которой ищется оптимальный маршрут, а связь вершин i и $i+1$ образует ребро r .

Если $N_{r,k} \leq L$ и $i < n - 1$, то цикл повторяется для $i = i + 1$;

иначе если $N_{r,k} > L$, то цикл останавливается, ребро r «вычёркивается» из графа и осуществляется возврат к пункту 1;

иначе – остановка цикла.

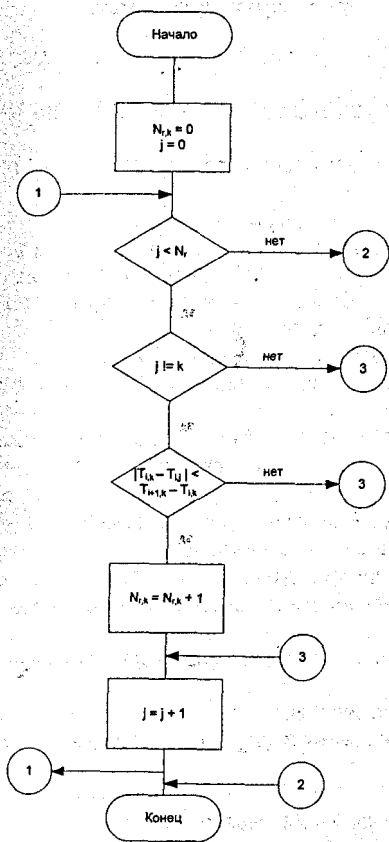


Рисунок 1

Данный метод отличается жёсткой моделью управления транспортными потоками. Предполагается наличие в каждой машине устройств, описанных выше.

К преимуществам предложенного метода управления транспортными потоками можно отнести предотвращение образования некоторых дорожных заторов и, как следствие, поддержание баланса снижения пропускных способностей участков дорог.

Список цитированных источников

1. За рулем. – 2013. – № 2. – С. 96-99.

УДК 656.13.05

Курган А.М., Медведский К.И., Сагоян А.Л.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шуть В.Н.

НАВИГАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА АВТОТРАНСПОРТА ЭКСТРЕННЫХ СЛУЖБ

На текущий момент просматривается несколько явных проблем в организации движения служебного автотранспорта:

- невозможность мониторинга служебного автотранспорта в режиме реального времени;
- неэффективное использование служебного автотранспорта (потери времени при реагировании на различные происшествия);
- невозможность организации свободного движения при экстренных вызовах.

Для решения этих проблем предлагается реализовать систему мониторинга и диспетчеризации для автомобилей органов правопорядка и автотранспорта МЧС, а на ее основе стратегический план «Перехват» для автотранспорта органов правопорядка и «впереди бегущую зеленую волну» для автотранспорта МЧС.

Система управления мобильными нарядами органов правопорядка имеет цели:

- автоматизация процессов планирования, функционирования, управления и взаимодействия сил и средств органов правопорядка;
- повышение эффективности деятельности по предупреждению и пресечению правонарушений и задержанию преступников, в том числе с целью сокращения времени реагирования;
- внедрение эффективной системы контроля несения службы и использования транспортных средств, в том числе выявления фактов необоснованного отклонения от маршрута патрулирования и использования транспортного средства не по назначению.

Навигационно-информационные системы [1-4] обладают следующей функциональностью:

- отображение на карте города расположения патрульного транспортного средства (ПТС), просмотр информации о ПТС;
- определение ближайшего ПТС к месту происшествия;
- выявление фактов необоснованного отклонения от маршрута патрулирования и использования транспортного средства не по назначению;
- мониторинг маршрутов;
- формирование отчетных документов за определенный период;
- контроль состояния ПТС (поломка, остановка, патрулирование и т.д.).

В рамках данной системы предлагается реализовать план «Перехват». Реализация данного плана заключается в следующем: при возникновении происшествия, диспетчер